

Qualitätsaspekte bei der Integration von User Centered Design Aktivitäten in Softwareentwicklungsprozesse

Karsten Nebe
Universität Paderborn, C-LAB
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
karsten.nebe@c-lab.de
www.c-lab.de/usability.de

Markus Düchting
Siemens IT Solutions, C-LAB
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
markus.duechting@c-lab.de

Dirk Zimmermann
T-Mobile Deutschland
User Centred Design &
Process Configuration
Landgrabenweg 151
53227 Bonn
dirk.zimmermann@t-mobile.de

Volker Paelke
Leibniz University Hannover, IKG
Institut für Kartographie und
Geoinformatik
Appelstrasse 9a,
30167 Hannover
volker.paelke@ikg.uni-hannover.de

Abstract

Die vorliegende Untersuchung zielt auf eine verbesserte Integration von Software Engineering (SE) und Usability Engineering (UE) Aktivitäten in Entwicklungsprozessen. Dazu wurden Schnittstellen zwischen den Bereichen identifiziert und in Experteninterviews Qualitätsmerkmale und Kriterien für die entsprechenden UE Aktivitäten erhoben.

Die Auswertung belegt die Bedeutung einer engen Verzahnung von UE und SE und kann als Grundlage für die usability-orientierte Weiterentwicklung von SE Prozessen in Unternehmen dienen.

Keywords

Software Engineering, Usability Engineering, Entwicklungsprozesse, Prozessmodelle

1.0 Einleitung

Die Gebrauchstauglichkeit (Usability) von Produkten nimmt einen wachsenden Stellenwert bei der Entwicklung von Software ein – nicht nur für den Endnutzer, sondern auch für die entwickelnden Organisationen. Insbesondere für den Wettbewerb bedarf es eines systematischen, wiederholbaren Vorgehens zur Erstellung und Sicherstellung gebrauchstauglicher Produkte.

In der Praxis erweist sich die Umsetzung jedoch nicht selten als Herausforderung. Eine Schwierigkeit beseht meist darin, die Methoden, Aktivitäten und Artefakte des Usability Engineering (UE) in die bestehenden Strukturen einer Organisation einfließen zu lassen, welche bereits über ein etabliertes Vorgehensmodell verfügt und in dem die entsprechenden Prozesse fest verankert sind. Alleinstehende, oft punktuell durchgeführte oder parallel zum Prozess existierende Aktivitäten, wie sie in der Praxis häufiger auftreten, haben meist nur einen geringen Einfluss auf die Usability des zu erstellenden Produktes. Nicht selten gehen

diese Aktivitäten im Geschehen des Entwicklungsprozesses unter. Die angewandten Aktivitäten, Prozesse und Modelle sind in der Regel jene, die vom Software Engineering (SE) vorgegeben werden (Granollers 2002). Nichtsdestotrotz hat das Usability Engineering seine Berechtigung in der Entwicklung und bedarf einer angemessenen Berücksichtigung.

Um die beiden Disziplinen SE und UE einander näher zu bringen ist es notwendig nach entsprechenden Schnittstellen und Anknüpfungsbereichen zu suchen, an denen die dahinter stehenden Aktivitäten und Artefakte reibungslos in den Prozess der Entwicklung eingebettet werden können. Das Ziel ist es, Usability Engineering mit den systematischen und planbaren Vorgehensweisen des Software Engineering zu vereinen.

Bei der Suche nach entsprechenden Anknüpfungsbereichen, ist eine Betrachtung auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen möglich:

- Auf der abstrakten, übergeordneten Ebene von Standards, die als

Rahmen zur Sicherstellung und Wahrung von Konsistenz und Qualität, innerhalb und über die Grenzen einer Organisation hinweg genutzt werden.

- Auf der Ebene von Modellen, also in der Definition des Vorgehens, welche als Vorlage für die Durchführung dient.
- Und auf der operativen Ebene (dem Prozess), also der praktischen Durchführung von Aktivitäten und der Verarbeitung von Ergebnissen innerhalb der Organisation.

In existierenden Arbeiten wurden diese Abstraktionsebenen im Hinblick auf Anknüpfungsbereiche bereits untersucht (Nebe 2007a, Nebe 2007b). So wurde beispielsweise auf Ebene der Standards ein gemeinsamer Rahmenprozess von Aktivitäten (sog. „Common Activities“) identifiziert, die den Entwicklungsprozess, sowohl aus Sichtweise des Software Engineering als auch aus Sicht des Usability Engineering repräsentieren. Dieser Rahmenprozess kann als gemeinsame Grundlage für die darunter liegende Ebene der Modelle herangezogen werden.

2.0 Integration von SE und UE

Um der Frage nachzugehen, inwieweit existierende Software Engineering Modelle bereits User Centered Design (UCD) bzw. Usability Engineering Aktivitäten unterstützen (oder integrieren) wurde eine Analyse ausgewählter Modelle durchgeführt (Nebe 2007a, Nebe 2007b). Die Standards DIN EN ISO 13407 (1999) und ISO/PAS 18152 (2003) dienten dabei als Grundlage. Die in der ISO/PAS 18152 enthaltenen Best Practices wurden als Bewertungskriterien herangezogen und mit den Dokumentationen unterschiedlicher Software Engineering Modelle verglichen. Als Ergebnis wurden jedoch nicht nur die Lücken der SE Modelle bezogen auf die Erfüllung der Base Practices untersucht, sondern gleichermaßen Potentiale für die Integration zwischen SE und UE identifiziert die auf der nächsten Ebene, der Umsetzungsebene im operativen Prozess, Berücksichtigung finden.

Für eine differenziertere Bewertung und die gezielte Ableitung von Empfehlungen ist es wichtig, die Qualitätseigenschaften von Aktivitäten, Methoden und Deliverables des UE zu hinterfragen. Um diese grundlegenden Eigenschaften zu erheben wurden insgesamt sechs UE-Experten befragt, zunächst mittels halbstrukturierter Interviews, im Folgenden mit einem Fragebogen. In der Auswertung wurden daraus übergeordnete Prozess- und Qualitätseigenschaften ermittelt, welche Aussagen über die Relevanz, den Einsatz und die Notwendigkeit von Usability Engineering Aktivitäten, Methoden und Deliverables im Software Engineering zulassen.

Dieser Beitrag stellt einen ersten Auszug der Ergebnisse, insbesondere in Bezug auf die Qualitätseigenschaften von UE-Aktivitäten dar. Die Ergebnisse spiegeln grundlegende Tendenzen und Meinungen der Experten wieder und sind somit nicht direkt verallgemeinerbar.

3.0 Qualitätsaspekte im UE

Ein wesentlicher Teil der Interviews bezog sich explizit auf Qualitätseigenschaften der vier Aktivitäten der DIN EN ISO 13407: Context of Use, User Requirements, Produce Design Solutions und Evaluation of Use. Ziel war es herauszufinden, was aus Sicht der Experten die Qualität einer bestimmten Aktivität ausmacht, was die Erfolgs- und Qualitätskriterien sind, die für die Durchführung der Aktivität angelegt werden können.

Gesamt betrachtet lässt sich bereits sagen, dass aus Sicht der Experten die Qualität der vier Aktivitäten im wesentlichen von der Erstellung und Weiterverarbeitung des jeweils generierten Ergebnisses abhängt. Es geht also nicht zwangsläufig darum, wie etwas durchgeführt wird, sondern vielmehr darum, die Qualität des Ergebnisses sicherzustellen. Um die Frage zu beantworten, was diese Qualität ausmacht, werden nachfolgend die analysierten Aussagen der Experten zu den jeweiligen Aktivitäten dargestellt. Es wird beschrieben was die Kerneigenschaft (Essenz) der jeweiligen Aktivität darstellt, gefolgt von inhaltlichen Anforderungen, (messbaren) Qualitäts- und Erfolgsmerkmalen und einer Auflistung operativer Maßnahmen als Empfehlung für die Umsetzung und Sicherstellung der Qualität.

3.1.1 Context of Use

Laut übereinstimmender Aussage der Experten ist das grundlegende Ziel der *Kontextanalyse* die Schaffung eines tiefen Verständnisses über die Nutzer, deren Ziele, Bedürfnisse und den tatsächlichen Arbeitskontext. Es gilt sowohl, eine Arbeitsgrundlage zu schaffen für das Erarbeiten von Anforderungen sowie eine Grundlage für die Validierung von Nutzungsanforderungen, als auch für spätere Lösungen

bereitzustellen. Der Fokus der Kontextanalyse sollte auf den originären Arbeitsaufgaben liegen, also unabhängig von einer konkreten Lösung (oder unterstützenden Systemen) sein.

Neben der Dokumentation bzw. Kommunikation des analysierten Wissens ist die Verankerung der Aktivität Kontextanalyse im Prozess entscheidend. Sie bildet die Arbeitsgrundlage für den gesamten Prozess, insbesondere für das Ableiten von Nutzungsanforderungen, was die Verknüpfung zum nächsten Prozessschritt darstellt. Generell gilt, dass innerhalb eines Prozesses ein Output nur in dem Maße wertvoll ist, wie er als Input für einen folgenden Teilprozess dient. Die Kontextanalyse muss daher ausreichend früh im Prozess stattfinden, also vor einer umfassenden Spezifikation, etwa in einer Pre-studyphase des Projektes, in der noch nicht über die technische Plattform und die Details der Umsetzung entschieden wurde. Die Qualität der Kontextanalyse und resultierend deren Ergebnis ist zudem abhängig von organisationalen Rahmenbedingungen. So bedarf es der Bereitstellung von ausreichenden Ressourcen und ein ausreichendes Zeitbudget, um die Kontextanalyse in einer angemessenen Form durchführen zu können, sowie der Unterstützung durch das Management und der Organisation.

Wie bereits erwähnt ist das Ergebnis maßgeblich für die Qualität der Kontextanalyse. Die meisten Experten fokussierten dabei auf die Dokumentation der Analyseergebnisse (in klassischer Form), jedoch zeigte sich, dass dies nicht zwangsläufig so sein muss. Das Entscheidende ist, dass die Ergebnisse in einer kommunizierbaren Form vorliegen und zwar so, dass alle Projektbeteiligten die Inhalte zugreifen, verstehen, nachvollziehen und verarbeiten können. Kontextbeschreibung im Weiteren meint daher nicht ausschließlich dokumentiertes Wissen.

Bei der Beschreibung bzw. der Kommunikation der Kontextinformationen wurden zwei zentrale Punkte identifiziert, die beachtet und unterschieden werden müssen: Kontextdaten müssen so vermittelt werden, dass sie durch Menschen, die nicht an der Erhebung beteiligt waren, verstehbar sind. Außerdem sollten sie widerspruchsfrei und vollständig sein. Das heißt zum einen es werden nur sinnvolle und kontextbezogene Daten beschrieben und zum anderen wird Vollständigkeit in Bezug auf die Systeme, die bei der Aufgabenbewältigung erforderlich sind, sichergestellt.

Ein wesentliches Qualitätsmerkmal für eine erfolgreiche Kontextanalyse ist laut Expertenaussagen, dass die Kontextbeschreibung das Erkennen von sogenannten „Implied Needs“ [in DATech (2008) formuliert, als „Identifizieren der Erfordernisse“] ermöglicht. D.h. eine gute Kontextbeschreibung enthält die, für die Herleitung der Nutzungsanforderungen, erforderlichen Informationen.

Die Experten stimmten darin überein, dass in der Praxis die Qualität der Ergebnisse sehr stark von der Erfahrung und Qualifikation der Analysten abhängt. Die Fokussierung auf das Wesentliche und das Erheben von Fakten und nicht deren Interpretation ist dabei in dieser Phase entscheidend. Weiterhin sind die Erfahrungen der Nutzer qualitätsentscheidend (Repräsentativität, Fähigkeit der Nutzer sich auszudrücken, Validität der Aussagen, etc.).

Ein messbares Qualitätskriterium für eine Kontextbeschreibung ist, dass die Gesamtheit der vorhersehbaren Nutzungsanforderungen auf Basis der Kontextbeschreibung ermittelt werden kann. Befragt man beispielsweise fünf Experten unabhängig voneinander und bittet diese, auf Grundlage der Kontextbeschreibung, alle Nutzungsanforderungen abzuleiten die darin enthalten sind, und kämen alle fünf zu einem vergleichbaren

Satz an Nutzungsanforderungen was Menge und Inhalt angeht, so wäre dies eine erfolgreiche Kontextbeschreibung. Dies impliziert, dass die Gesamtheit der vorhersehbaren Nutzungsanforderungen auf Basis der Kontextbeschreibung hergeleitet werden können.

Erfolgskriterien während der Durchführung sind laut Expertenmeinung das Erkennen schlüssiger Muster. Ein Negativbeispiel ist, wenn bei jedem Interview ein anderer Arbeitsablauf herauskommt, was als ein sicheres Indiz für die Notwendigkeit weiterer Erhebungen gewertet werden muss bzw. ein tiefergehendes Verständnis erfordert. Ein weiteres Erfolgskriterium ist die Präsentation der Analyseergebnisse, und zwar nicht nur den Projektbeteiligten, sondern auch der Organisation mit der bei der Analyse zusammengearbeitet wurde. Die Ergebnisse und Aussagen einer solchen Präsentation sind ebenfalls Qualitätskriterien.

Eine erfolgreiche Kontextanalyse lässt sich oft erst im Nachhinein bewerten und zwar dann, wenn die Nutzer keine Lücken in der Anwendung finden und gute messbare Kriterien für das Anwender-erleben abgeleitet werden können. Eine summative Evaluation ist ein geeignetes Mittel um dies zu überprüfen.

Ein weiteres, jedoch schwieriger messbares Qualitätskriterium ist die Akzeptanz und der Nutzen der Ergebnisse im weiteren Prozess und in der Organisation. Ist es möglich, auf Grundlage der Kontextbeschreibung die Anforderungen zu definieren und ein „gutes Interaktionsdesign“ zu erstellen, waren die Analysedaten offensichtlich gut. Entscheidend ist, dass die Fragen, die während des Designprozess entstehen, durch die Kontextinformationen beantwortet werden können.

Eine wichtige Maßnahme zur Sicherstellung der Qualität ist eine Ausbildung der Durchführenden in der anzuwendenden Methodik bzw. Methode. Die Qualifizierung der Durchführenden bestimmt maßgeblich die Ergebnisqualität. Qualifikation heißt hier nicht nur Wissen (theoretisch erlernt), sondern auch Können (praktisch erprobt).

Die Kontextanalyse ist der Grundstein für die nutzerzentrierte Entwicklung und ist entscheidend für den Erfolg einer Lösung. Für die Sicherstellung der Qualität bedarf es sowohl einer Verankerung der Aktivität(en) und Ergebnisse (Deliverables) im Gesamtprozess, der Bereitstellung ausreichender und qualifizierter Ressourcen sowie der Einplanung einer angemessener Zeit zur Durchführung einer vollständigen Analyse im Projektplan. Dafür ist laut Expertenaussagen die Unterstützung durch das Management und die Organisation notwendig und entscheidend.

3.1.2 User Requirements

Das wesentliche Ziel der Aktivität *User Requirements* ist, ein tiefgehendes Verständnis über die organisationalen und technischen Anforderungen, die Arbeitsabläufe, Wünsche und Ziele der Nutzer des zukünftigen Systems zu erarbeiten. Dieses liefert die Basis für valide Systemspezifikationen. Entscheidend ist dabei der Wechsel von einer rein technisch getriebenen Sichtweise, hin zu einer nutzungs- und situationsbezogenen Sicht.

Der Großteil der Experten beschreibt den Kern dieser Aktivität mit der Spezifikation und Dokumentation von Anforderungen. Es gilt aber zu beachten, dass das Ergebnis nicht immer in der Form feingranularer Anforderungen vorliegen muss. Wesentlich ist vielmehr, dieses Wissen erfolgreich in den Entwicklungsprozess zu tragen. Entscheidend ist auch hier, wie schon bei der Kontext-

analyse, sowohl die Erfahrung und Kompetenz der Analysten bei der Durchführung der Methode, ihre Kenntnis der Methodik, als auch die Repräsentativität und Kompetenz der befragten Personen.

Laut Aussagen der Experten lassen sich eine Reihe an Qualitätskriterien definieren die sowohl auf die Durchführung der Aktivität, als auch auf das Ergebnis selbst zielen. So sollten Nutzeranforderungen eine bestimmte Formulierungsqualität (Lesbarkeit, Verständlichkeit, Konsistenz, etc.) aufweisen und dabei systemneutral formuliert sein. Sie sollten auf einem Erfordernis basieren, wodurch zwangsläufig die Validität sichergestellt ist – was ein wichtiger Argumentationspunkt sein kann. Nutzeranforderungen müssen ausreichend präzise sein, d.h. sie sind auf Ebene der Aufgabe formuliert. Ein Negativ-Beispiel wäre: „Das System muss benutzbar sein“ – diese Anforderung ist nicht an einer Aufgabe verankert, sondern lediglich an einem abstrakten Ziel. Gute Nutzeranforderungen sind als solche nicht interpretierbar. Die daraus abgeleitete Lösung unterliegt selbstverständlich der Interpretation, nicht aber die Anforderung selbst.

Als ein Erfolgskriterium wird von den Experten insbesondere die Berücksichtigung von Nutzerzielen und Anforderungen, aber auch die Abstimmung mit den übergeordneten Geschäftszielen der Organisation und damit verbundenen Produktzielen angesehen. Ähnliches gilt für die Sicherstellung der Verständlichkeit, Nachvollziehbarkeit und Verwendbarkeit der Ergebnisse (Requirements) im Prozessverlauf.

Um diese Qualität zu erreichen empfehlen die Experten eine Reihe an Maßnahmen, wie z. B. ein iteratives Vorgehen sowohl bei der Erhebung, als auch bei dem Ableiten von Anforderungen. Die Einbeziehung aller am Prozess beteiligten Stakeholder (Nutzer, Auftraggeber, Management, Entwicklung, etc.) ist

unumgänglich. Insbesondere die Vorstellung der Nutzeranforderungen gegenüber dem Management gilt als ein wichtiges Mittel zur Sensibilisierung. Dedizierte und qualifizierte Rollen sind ebenfalls erfolgsentscheidend für den gesamten Prozess (z.B. sollte kein Entwickler die Spezifikation schreiben).

3.1.3 Produce Design Solution

Bei der Aktivität *Produce Design Solution* geht es um den kreativen Prozess der Überführung von User Requirements und dem Wissen über die Nutzerdomäne und Businessperspektive in ein Konzept für eine neue Lösung. Dabei werden unterschiedliche Ideen untersucht und verfolgt. Es ist eine Art Problemlösen mit unterschiedlichen Lösungen. Das Ziel ist, aus Nutzersicht eine Benutzungsschnittstelle bereitzustellen, die so effizient und zufriedenstellend wie möglich ist (alle Informationen, keine Fehler, keine überflüssigen Schritte, etc.), also die 7 Grundsätze der Dialoggestaltung erfüllt.

Zentral ist dabei, dass die entwickelte Lösung zum einen den erhobenen Anforderungen entspricht (Validität) aber auch, dass sich die Nutzer sicher und zufrieden mit den Ergebnissen fühlen. Für die Entwicklung bedeutet eine gute Qualität, dass ein Detaillevel erreicht wurde, der für die Umsetzung als nützlich erachtet wird. Dabei ist die Form der Dokumentation nicht das Entscheidende. Sicherergestellt werden muss aber auch hier, dass die Lösung erfolgreich kommuniziert wird.

Alternative Design- bzw. Lösungsvorschläge, die zur Überprüfung mit Nutzern herangezogen werden, werden als sinnvoll und wichtig erachtet. Verständnisfragen der Nutzer - aber auch seitens der Entwicklung - zu den jeweiligen Lösungsvorschlägen, können ein

Indiz für die Notwendigkeit weiterer Analysen und einer Überarbeitung sein.

Die Qualität der Lösungsvorschläge ist ebenfalls (aber hier besonders) von den Erfahrungen und Kenntnissen der Personen abhängig, die diese erarbeiten. Multidisziplinarität, jedoch unter Berücksichtigung klarer Rollen- und Kompetenztrennung (Entwickler, Analyst, Designer, etc.) wird als qualitätsentscheidend erachtet.

Erfolgskriterien und messbare Qualitätskriterien sind hier nicht trennscharf. Was jedoch überprüft und gemessen werden kann, sind beispielsweise die Erfüllung der Nutzeranforderungen durch das Design, die Übereinstimmung der Designs mit den Dialogprinzipien [DIN EN ISO 9241-110(2008)] und denen der Informationsdarstellung [DIN EN ISO 9241-Teil 12(1998)], vergleichende Untersuchungen alternativer Designs, etc.

Geeignete Maßnahmen zur Qualitätssicherung sind die Verzahnung mit den benachbarten Prozessaktivitäten, User Requirements und der Evaluation of Use sowie das Befolgen einer iterativen Vorgehensweise mit alternativen Lösungsvorschlägen. Um das kreative Potential zu nutzen, sollten unterschiedliche Rollen im Entwicklungsprozess in die Lösungsfindung einbezogen werden. Dabei ist es aber entscheidend, dass die Führung bei einem entsprechend qualifizierten Userinterfacedesigner liegt, dessen Rolle explizit ausgewiesen ist und der in dieser Aktivität das letzte Wort hat. Diese Notwendigkeit muss dem Management kommuniziert und von diesem entsprechend unterstützt werden.

3.1.4 Evaluation of Use

Das Ziel der Aktivität Evaluation of Use ist es, Feedback über den praktischen Einsatz zu erhalten, um auf dieser Grundlage das Design und Produkt zu verbessern. Dabei werden Nutzungs-

probleme identifiziert und in der Folge behoben. Entscheidend dabei ist, dass Evaluation etwas Kontinuierliches ist und während des gesamten Prozesses, in Abhängigkeit der unterschiedlichen Reifestufen der Ergebnisse, eingesetzt werden sollte. Viele Evaluationsmethoden fokussieren darauf Probleme zu finden, zeigen aber keine Lösungsansätze für die gefundenen Probleme auf. Es ist nicht nur wichtig Probleme zu identifizieren, sondern auch herauszufinden, wie diese Probleme gelöst werden können. Dies sollte durch den Prozess reflektiert werden. Wichtig dabei ist, dass die Ergebnisse weiter verwendbar und für die Verantwortlichen verständlich umsetzbar sind.

Die Qualität der Aktivität Evaluation of Use ist in erster Linie auf das Ergebnis bezogen. Es wird evaluiert, was vorher analysiert, gestaltet und umgesetzt wurde. Entscheidend ist, dass dabei die signifikanten Nutzungsprobleme identifiziert werden. Signifikant sind Dinge die aus Nutzersicht als störend empfunden werden. Es gibt darüber hinaus natürlich Probleme, die valide sind, jedoch nicht zwangsläufig Störungen für die Nutzer darstellen. Das bedeutet auch, dass die Aktivität abgeschlossen ist, sobald keine signifikanten Probleme mehr gefunden werden.

Ebenso entscheidend für die Qualität bei der Durchführung ist das Commitment aller Beteiligten, die Expertise der Usability Experten sowie die Fähigkeit aller Beteiligten, Kritik anzunehmen und diese konstruktiv umzusetzen. Messbare Qualitätskriterien leiten sich aus der Auswahl und den Einsatz existierender Evaluationsmethoden ab (Freyman, 2007). Entscheidende Maßnahmen zur Qualitätssicherung sind insbesondere die Qualifizierung der Personen, die Explikation der Evaluation als essentielle Tätigkeit im Prozess sowie die Bereitstellung ausreichender Zeit zur mehrfachen Durchführung im Projektplan.

4.0 Zusammenfassung & Fazit

Die Usability eines Softwareproduktes ist heute ein entscheidendes Qualitätskriterium bei der Erstellung und in der Vermarktung. Die Unterschiede der Unternehmensstrukturen, Entwicklungsprozesse und organisationalen Rahmenbedingungen macht es jedoch schwierig dieses Wissen in den Projektalltag zu übertragen. Dies ist sicherlich ein Grund, warum in der Praxis und Theorie eine Vielzahl an unterschiedlichen Integrationsansätzen von Usability- und Software-Engineering existiert. Einige dieser Ansätze fokussieren sehr spezifisch auf diese Gegebenheiten, andere wiederum sind sehr allgemein und abstrakt formuliert.

Zwar existiert auf Seiten der Usability Experten sicherlich ein relativ einheitliches Verständnis darüber was Usability Engineering ausmacht. Standards, wie die DIN EN ISO 13407, tun dies, durch Definition allgemeiner Prinzipien und Aktivitäten, allerdings auf einer bewusst abstrakten Ebene.

Um zu ermitteln, was aus Sicht der Experten das Entscheidende am Usability Engineering ist, wurden Experteninterviews durchgeführt und Fragebogen angewandt, die auf die Qualitätsaspekte des Usability Engineering abzielen. Die Befragung erfolgte unabhängig von einem zugrunde liegenden Entwicklungsmodell oder der praktischen Umsetzung.

Die daraus resultierenden Qualitätsanforderungen und -eigenschaften sind zum Teil einheitliche, zum Teil ergänzende Aussagen unterschiedlicher UE-Experten, die unabhängig voneinander befragt wurden und deren Antworten einander gegenüber gestellt wurden. Sie verdeutlichen die Bedeutung einer engen Verzahnung von UE und SE sowie einer Weiterverwendung von UE-Ergebnissen im Entwicklungspro-

zess und können als Referenz herangezogen werden wenn es darum geht, Usability Engineering in einem Unternehmen zu etablieren.

5.0 Literaturverzeichnis

Granollers, T., Lorès, J. & Perdrix, F. (2002): Usability Engineering Process Model. – Integration with Software Engineering. In Proceedings of HCI International 2003. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates

DIN EN ISO 13407 (1999). Human-centered design processes for interactive systems. Brussels: CEN - European Committee for Standardization

ISO/PAS 18152 (2003). Ergonomics of human-system interaction — Specification for the process assessment of human-system issues. First Edition 2003-10-01. Switzerland: ISO copyright office

Nebe, K. & Zimmermann, D. (2007): Suitability of Software Engineering Models for the Production of Usable Software. In: Engineering Interactive Systems 2007, IFIP WG 13.2 1st Conference on Human Centred Software Engineering 2007

Nebe, K. & Zimmermann, D. (2007): Aspects of Integrating User Centered Design to Software Engineering Processes. In: Proceedings of the HCII International 2007. Springer

DATech (2008): Leitfaden Usability. Frankfurt am Main, Germany: Deutschen Akkreditierungsstelle Technik e.V in der TGA GmbH

DIN EN ISO 9241-12 (1998): Ergonomie der Mensch-System-Interaktion. Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 12: Informationsdarstellung. Berlin: Beuth

DIN EN ISO 9241-110:2006(E) (2006): Ergonomie der Mensch-System-Interaktion. Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung. Switzerland: ISO copyright office

Freyman, M. (2007): Klassifikation nutzerzentrierter Evaluationsmethoden im User Centered Design Prozess. Diplomarbeit. Paderborn: Universität Paderborn.